

File 351:Derwent WPI 1963-2002/UD,UM &UP=200274

(c) 2002 Thomson Derwent

***File 351: Alerts can now have images sent via all delivery methods.**

See HELP ALERT and HELP PRINT for more info.

3/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

002363870

WPI Acc No: 1980-H0330C/198033

Multicylinder IC engine range arrangement - has identical dimensions for V and in-line engines to simplify automated production

Patent Assignee: DAIMLER-BENZ AG (DAIM)

Inventor: PETROVSKY J; ROLOFF H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|------------|------|----------|-------------|------|------|----------|
| DE 2904387 | A | 19800807 | | | | 198033 B |
| DE 2904387 | C | 19870212 | | | | 198706 |

Priority Applications (No Type Date): DE 2904387 A 19790206

Abstract (Basic): DE 2904387 A

A V-formation engine has a cylinder block (3) with two rows of cylinders (7a, 7b) at 45 deg. to the vertical axis of the engine.

A corresponding in line engine with half the total number of cylinders has a cylinder block (2) with one row of cylinders at 45 deg. to the vertical. A side wall closes off the part where the other row of cylinders would be.

The crankshaft for the single row engine has the crank webs thickened on alternatesides to take up the space of the omitted big end bearings. In all other respects the in line and V engines are identical.

Title Terms: MULTICYLINDER; IC; ENGINE; RANGE; ARRANGE; IDENTICAL; DIMENSION; IN-LINE; ENGINE; SIMPLIFY; AUTOMATIC; PRODUCE

Derwent Class: Q51; Q52

International Patent Class (Additional): F01B-001/00; F02B-075/18

File Segment: EngPI

⑤① Int. Cl. 3 - Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

F 02 B 75/18

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 29 04 387 A 1



Offenlegungsschrift 29 04 387

①①

②①

②②

④③

Aktenzeichen:

P 29 04 387.6

Anmeldetag:

6. 2. 79

Offenlegungstag:

7. 8. 80

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③④

⑤④

Bezeichnung:

Baureihe von mehrzylindrigen Hubkolbenmotoren

⑦①

Anmelder:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart

⑦②

Erfinder:

Petrovsky, Jan, Dipl.-Ing., 7060 Schorndorf; Roloff, Hein, 7000 Stuttgart

DE 29 04 387 A 1

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
Stuttgart-Untertürkheim

Daim 12 196/4

1.2.79

Ansprüche

1. Baureihe von mehrzylindrigen Hubkolbenmotoren, umfassend wenigstens einen V-Motor mit zwei geneigt zueinander angeordneten Zylinderreihen und wenigstens einen Reihenmotor mit nur einer Zylinderreihe, wobei die einzelnen Motorteile für die verschiedenen Motoren untereinander - abgesehen von den in Richtung der Zylinderreihen liegenden Hauptabmessungen der Motorteile - weitgehend bau- und maßgleich ausgebildet sind, da - durch gekennzeichnet, daß das Zylinder/Kurbel-Gehäuse (4) für einen Reihenmotor (2) - abgesehen von der auf einer Seite weggelassenen Zylinderreihe (7a bzw. 7b) - bau- und maßgleich ist mit dem Zylinder/Kurbel-Gehäuse (3) für einen V-Motor (1) mit einer der Zylinderzahl des Reihenmotors (2) entsprechenden Zylinderzahl je Zylinderreihe (7a bzw. 7b) und daß die Kurbelwellen (9) für einen Reihenmotor (2) bei gleichem Kurbelstern wie bei einer Kurbelwelle (8) für einen in der Zylinderzahl doppelt so großen V-Motor (1) eine axial um eine Pleuelfußbreite (a) unsymmetrische Anordnung der Pleuelzapfen (12) der Kurbelwelle (9) zwischen den benachbarten Kurbelwellen-Hauptlagerzapfen (10a) mit jeweils einer in Axialrichtung dünnen (15) und einer dicken Kurbelwange (16) aufweisen.

2. Baureihe nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Kurbelwelle (9)
für den Reihenmotor (2) die Kombination folgender
Merkmale aufweist:
- a) die dicke Kurbelwange (16) ist - in Axialrich-
tung gesehen - schmaler (b) als die dünne Kur-
belwange (15, Maß D);
 - b) die Kurbelwangen (15, 16) sind in Axialansicht
- ausgehend von den den Haupt- (10a) bzw. Pleu-
ellagerzapfen (12) zugeordneten Rundungen und
abgesehen von den Gegengewichten (25) bzw. de-
ren Anschraubflächen (18) - im wesentlichen rauten-
förmig konturiert;
 - c) die größte Breite (b, B) der rautenförmigen Kur-
belwangen (16, 15) liegt etwa im - axial gesehe-
nen - Überschneidungsbereich (19) von Pleuel-
(12) und Hauptlagerzapfen (10a);
 - d) die Kurbelwangen (15, 16) sind auf ihrer radial
außen liegenden Umfangsseite (21) zur Reduzie-
rung der rotierenden Massen - quer auf die Kur-
belwellenkröpfung gesehen - etwa parabel- oder
hyperbelförmig ausgenommen (Ausnehmungen 22),
wobei die Ausnehmungen (22) bei der dicken Kur-
belwange (16) breiter und tiefer sind als bei
der dünnen Kurbelwange (15);
 - e) die dicke Kurbelwange (16) ist wenigstens auf
ihrer innenliegenden der Kröpfung zugekehrten
axialen Stirnseite im nichttragenden Bereich
auf etwa die gleiche Wandstärke wie die dünne
Kurbelwange (15) abgenommen (Abnehmungen 23, 24);

- f) die Gegengewichte (25) sind - insbesondere im Falle angeschraubter Gegengewichte (25) - für die dicke (16) und für die dünne Kurbelwange (15) gleich gestaltet.
3. Baureihe nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Bohrbilder für die Zylinder/Kurbel-Gehäuse (3, 4) von Motoren (1, 2) mit gleicher Zylinderzahl je Zylinderreihe (7a, 7b) zumindest bis auf die Durchmesser der Zylinderbohrungen (17) untereinander gleichgestaltet sind.
4. Baureihe nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Bildung eines Reihenmotors (2) von einem entsprechenden V-Motor (1) diejenige Zylinderreihe (7b) weggelassen ist, die der Abtriebs- oder Schwungradseite (Schwungrad 26) des Motors (1, 2) um eine Pleuelfußbreite (a) näher liegt als die andere (7b).

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
Stuttgart-Untertürkheim

Daim 12 196/4
1.2.79

Baureihe von mehrzylindrigen Hubkolbenmotoren

Die Erfindung betrifft eine Baureihe von mehrzylindrigen Hubkolbenmotoren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Zur rationellen Fertigung von Motorbaureihen hat man bisher schon vielfach das Baukastenprinzip angewandt, d. h. soweit wie möglich bau- und maßgleiche Bauteile für die verschiedenen Motoren verwendet. Jedoch ist das Baukastenprinzip auf solche Bauformen beschränkt geblieben, die lediglich in mittlerer Losgröße hergestellt werden. Bei Motoren für Personenkraftwagen, die in sehr großen Stückzahlen hergestellt werden, hat man das Prinzip des Baukastens weniger konsequent angewandt. Dies liegt zum Teil auch daran, daß man für die im Personenkraftwagenbau erforderlichen Leistungsbereiche eine Spanne von Zylinderzahlen braucht, die sinnvollerweise nicht nach dem gleichen Prinzip innerhalb des Hubkolbenmotors angeordnet werden. Kleinere Motoren mit vier, maximal fünf Zylindern werden üblicherweise als Reihomotor, größere Motoren ab sechs Zylinder üblicherweise als V-Motor mit

zwei geneigt zueinander angeordneten Zylinderreihen ausgebildet. Ein Baukastensystem zwischen diesen beiden Bauarten hat man wegen der grundsätzlichen Unterschiede der beiden Bauarten bisher nicht angewandt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung anzugeben, die es gestattet, wesentliche Bauelemente einer sowohl Reihen- als auch V-Motoren umfassenden Baureihe einheitlich mittels einer gemeinsamen Fertigungsstraße für die spanabhebende Bearbeitung der Rohlinge der Motorteile wirtschaftlich herzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Dank der "Halbierung" eines V-Motors in Längsrichtung und dank der unsymmetrischen Ausgestaltung bzw. Unterteilung der Kurbelwelle in Axialrichtung können sowohl die Zylinder/Kurbel-Gehäuse von V-Motoren als auch die von Reihenmotoren in der gleichen Transferstraße gefertigt werden, wenngleich die Rohlinge unterschiedlich sind. Das gleiche gilt sinngemäß mit gewissen Einschränkungen auch für die Kurbelwellen der beiden unterschiedlichen Motoren.

Die Vorteile einer solchen Baureihe liegen darin, daß für unterschiedliche Motorengrößen und -bauformen lediglich eine Fertigungsstraße vorgesehen zu werden braucht. Dadurch können Investitionskosten in sehr grossem Ausmaß eingespart und/oder bestehende Fertigungseinrichtungen höher ausgelastet werden. Mit Rücksicht auf eine weitgehend automatisierte und personalunabhängige

Fertigung ist häufig ohnehin eine komplette Fertigungsstraße zu installieren, die dann aber nicht ausgelastet ist, wenn sie beispielsweise nur mit Motorblöcken für V-Motoren oder nur mit Motorblöcken für Reihenmotoren beschickt wird. Dank der Ausgestaltung der Motoren nach der Erfindung können - wie gesagt - höhere Auslastungsgrade erzielt werden. Diese Vorteile ergeben sich auch dann - wenn auch nur in entsprechend eingeschränktem Umfang - wenn die Übereinstimmung der einzelnen Motorentypen innerhalb einer heterogenen Baureihe auf die äußer-mittige Anordnung der Kurbelwellenhauptlager zwischen den Zylinderlaufbüchsen bzw. den Pleuelzapfen beschränkt sind. An sich ist es lediglich eine Frage der Platzverhältnisse beim Einbau eines Reihenmotores oder eine Frage der Anordnung bzw. des Antriebes von Motornebenaggregaten wie Wasserpumpe, Einspritzpumpe, Zündverteiler, Schmierpumpe oder Nockenwelle, welche der beiden Zylinderreihen eines V-Motors beim Übergang auf einen Reihenmotor weggelassen werden soll. Es kann grundsätzlich die eine oder die andere Zylinderreihe weggelassen werden. Aus Festigkeitsgründen zugunsten der Kurbelwelle kann es günstiger sein, diejenige Zylinderreihe des V-Motors für einen Reihenmotor wegzulassen, die axial um eine Pleuelfußbreite näher an der Antriebs- bzw. Schwungradseite des Motors liegt. Dadurch ergibt sich beim entsprechenden Reihenmotor für die Kurbelwelle, daß die letzte am höchsten belastete Kurbelwange axial eine dicke höherbelastbare Wange ist. Durch die Weglassung einer Zylinderreihe am V-Motor ergeben sich für den dadurch gebildeten Reihenmotor aufgrund der Neigung der Zylinderreihe günstigere Platz- und Einbauverhält-

nisse, weil der Motor in Vertikalrichtung insgesamt flacher als ein Reihenmotor mit vertikalstehender Zylinderreihe baut und weil seitlich ein größerer Freiraum zur Unterbringung von Motornebenaggregaten geschaffen wird. Ein durch Kürzung einer Zylinderreihe aus einem V-Motor geschaffener Reihenmotor hat im übrigen bezüglich seiner Triebwerksteile hohe festigkeitsmäßige Reserven. Dies kommt entweder einer hohen Lebensdauer bzw. Betriebssicherheit des Reihenmotors zugute; oder aber diese Belastungsreserven können zu Zwecken der Leistungssteigerung des Reihenmotors mittels Aufladung, insbesondere mittels Abgasturboaufladung ausgenutzt werden. Der Einbauraum für einen Abgasturbolader ist aufgrund der Schräglage der Zylinderreihe ohnehin auf natürliche Weise gegeben. Aufgrund der Leistungssteigerung mittels Abgasturboladung können in bekannter Weise neben der höheren absoluten Leistung ein geringerer spezifischer Kraftstoffverbrauch, eine höhere volumenbezogene Leistung, also eine geringere Steuerbelastung für den Kraftfahrzeugbenutzer, geringere auf die Motorleistung bezogene Fertigungskosten und geringeres leistungsbezogenes Motorgewicht erzielt werden. Gleichwohl bleibt neben diesen Vorteilen eines aufgeladenen Reihenmotors ein entsprechend größer und schwerer bauender V-Motor noch sinnvoll, weil er aufgrund geringerer Leistungskonzentration die Vorteile einer größeren Lebensdauererwartung und besseren Betriebsverhaltens insbesondere im instantionären Bereich sowie einen günstigeren Drehmomentverlauf aufweist. Natürlich sind neben der erwähnten Einbaulage mit gemäßigter Zylinderreihe

8
- 8 -

Daim 12 196/4

je nach gegebenen Platz- oder Einbauverhältnissen auch ohne weiteres ein liegender oder ein stehender Einbau möglich.

Die Erfindung ist anhand von in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele nachfolgend noch kurz erläutert; dabei zeigen:

- Fig. 1 und 2 Querschnitt durch (Fig. 1) und Draufsicht auf (Fig. 2) einen V-Motor mit vier Zylindern je Zylinderreihe,
- Fig. 3 und 4 einen Querschnitt durch (Fig. 3) und eine Draufsicht auf (Fig. 4) einen entsprechenden Reihenmotor mit vier Zylindern u n d
- Fig. 5 und 6 Seitenansicht (Fig. 5) und Axialansicht (Fig. 6) auf eine Kurbelwellenkröpfung einer Reihenmotor-Kurbelwelle mit ungleichen Kurbelwangen.

In den Fig. 1 und 2 ist ein V-Motor 1 bzw. ein Zylinder/Kurbel-Gehäuse 3 für einen solchen Motor mit zwei Zylinderreihen 7a und 7b mit je vier Zylinderbohrungen 17 dargestellt. Die Zylinderköpfe 5 sowie die Ölwanne 6 sind angedeutet. In die Draufsicht der Fig. 2 ist die Kurbelwelle 8 strichliert eingezeichnet mit insgesamt fünf Hauptlagern 10. Die Zylinderbohrungen der beiden gegenüberliegenden Zylinderreihen sind um ein gewisses Maß a axial zueinander versetzt, welches der Breite eines Pleuelfußes 13 der Pleuelstange 14 entspricht. Bei der

Kurbelwelle für den V-Motor mit zwei gegenüberliegenden Zylinderreihen sind die Pleuelzapfen 11 so lang ausgebildet, daß zwei Pleuelfüße nebeneinander auf ihm untergebracht werden können. Der lange Pleuelzapfen 11 liegt symmetrisch zwischen zwei Hauptlagern 10 der Kurbelwelle und wird von zwei in Axialrichtung dünnen gleichstarken Kurbelwangen 15 getragen.

In den Fig. 3 und 4 ist ein weitgehend bau- und maßgleiches Zylinder/Kurbel-Gehäuse 4 für einen Reihenmotor 2 dargestellt, welches gewissermaßen dadurch aus dem Zylinder/Kurbel-Gehäuse für einen V-Motor hervorgegangen ist, daß die eine Zylinderreihe - beim dargestellten Ausführungsbeispiel die rechte - weggelassen und durch eine Gehäusewandung ersetzt worden ist. Das solcherart ausgestaltete Zylinder/Kurbel-Gehäuse kann ohne weiteres auf der gleichen Transferstraße bearbeitet werden, die für eine Fertigung des Zylinder/Kurbel-Gehäuses 3 für den V-Motor nach Fig. 1 ausgelegt ist, weil die Bohrbilder und die Fräsflächen - soweit sie an dem Zylinder/Kurbel-Gehäuse 4 nach Fig. 3 überhaupt vorhanden sind, mit denen des Gehäuses nach Fig. 1 identisch sind.

Selbstverständlich sind wegen der Verwandtschaft des Gehäuses nach Fig. 3 mit dem nach Fig. 1 die Hauptlager 10 für die Kurbelwelle 9 ebenfalls um eine Pleuelfußbreite a gegenüber der Mitte der Zylinderbohrungen 17 versetzt. Jedoch greift an jedem Pleuelzapfen 12 der Kurbelwelle 9 für den Reihenmotor jeweils nur eine Pleuelstange 14 an, so daß der Pleuelzapfen 12 lediglich auf die Breite eines einzigen Pleuelfußes 13 ausgelegt zu sein braucht. Dadurch

ergibt sich eine unsymmetrische Anordnung der Lage des kurzen Pleuelzapfens 12 zwischen zwei benachbarten Hauptlagern 10, so daß sich eine normale dünne Kurbelwange 15 und eine axial dicke Kurbelwange 16 für jede Kröpfung der Kurbelwelle ergibt. Die Umfangslage der einzelnen Pleuelzapfen 12 entspricht der der Kurbelwelle 8 für den V-Motor. Da der Massenausgleich für einen Reihomotor sich anders gestaltet als für einen V-Motor, sind außer den unterschiedlichen Stärken der Kurbelwangen auch noch unterschiedliche Gegengewichte an der Kurbelwelle 9 im Vergleich zur Kurbelwelle 8 anzubringen.

Die Gestaltung der beiden unterschiedlichen Kurbelwangen 15 und 16 ist in den Fig. 5 und 6 dargestellt und soll nachfolgend näher beschrieben werden. Wie die axiale Ansicht der Kröpfung nach Fig. 6 erkennen läßt, sind die Kurbelwangen in dieser Ansicht im wesentlichen rautenförmig gestaltet, wobei die verrundeten Ecken der Rauten auf der Höhe der Überschneidung 19 von Hauptlagerzapfen 10a und Pleuellagerzapfen 12 liegen; die Mittenlinie des Überschneidungsbereiches 19 ist durch eine strichpunktierte Linie 20 angedeutet, die durch die erwähnten Rautenkanten hindurchverläuft. Abweichend von einer exakten Rautenform sind die den Hauptlagerzapfen bzw. Pleuellagerzapfen zugeordneten Rundungen der Kurbelwangen sowie die Anschraubfläche 18, die tangential zu diesen Rundungen ausgerichtet ist und im dargestellten Ausführungsbeispiel um 30 Grad gegenüber der Richtung der Kröpfung versetzt ist. Mit Rücksicht auf die höhere Tragfähigkeit der dickeren Kurbelwange 16 kann diese in der in Fig. 6 dargestellten Axialansicht schmaler gehalten werden (Maß b) als die dün-

M
- 8 -

Daim 12 196/4

ne Wange, die zur Erzielung einer entsprechend großen Festigkeit mit dem größeren Maß B ausgestaltet ist. Die rohe theoretisch zur Verfügung stehende Außenkontur der Kurbelwangen ist in Fig. 5 mit einem strichpunktierten Linienzug angedeutet. Zur Gewichtsreduzierung der rotierenden Massen weisen diese angedeuteten Kurbelwangen auf ihrer radial außen liegenden Umfangsseite 21 Ausnehmungen 22 auf. Die Ausnehmungen sind so gestaltet, daß sich in der Seitenansicht nach Fig. 5 ein etwa parabel oder hyperbelförmiger Verlauf der äußeren Umrißlinie der Kurbelwangen ergibt. Die Ausnehmung ist bei der dicken Kurbelwange wesentlich breiter und tiefer als bei der dünnen Kurbelwange. Angestrebt wird ein möglichst geringer rotierender Massenanteil an der dicken Kurbelwange 16, so daß dessen rotierender Massenanteil möglichst dem der dünnen Wange annähert ist. Außer den erwähnten umfangsmäßigen Ausnehmungen weist die dicke Kurbelwange außerdem noch auf beiden axialen Stirnseiten Abnehmungen 23 und 24 auf. Diese sind axial so bemessen, daß die Anschraubfläche 18 für das Gegengewicht an der dicken Kurbelwange in etwa genau so groß ist wie die an der dünnen Wange. Die Abnehmungen 23 und 24 erstrecken sich auch in Umfangsrichtung der Kurbelwangen. Aufgrund einer solchen massenmäßig in etwa gleichbemessenen dicken Kurbelwange im Vergleich zur dünnen Wange wird nicht nur das Gewicht der Kurbelwelle insgesamt verringert, was einem geringen Motorgewicht zugute kommt, sondern es wird auch dadurch der weitere Vorteil erzielt, daß für beide Kurbelwangen für einen ausreichenden Massenausgleich gleiche Gegengewichte 25 verwendet werden können. Dieses läuft bei angeschmiedeten oder angegossenen Gegengewichten auf eine gute Formbarkeit wegen geringer Wandstärkeunterschiede und auf

ein insgesamt geringes Gewicht hinaus. Bei angeschraubten Gegengewichten bedeutet dies außer einem geringen Gesamtgewicht eine fertigungsgünstige einheitliche Gestaltung unter Ausschluß einer möglichen Verwechslungsgefahr von Gegengewichten bei der Montage.

Wie in Fig. 4 angedeutet, soll in der dortigen Darstellung die Abtriebs- oder Schwungradseite unten im Bild sich befinden (Schwungrad 26). Man erkennt, daß die letzte abtriebseitige und am höchsten belastete Kurbelwange eine dicke Kurbelwange 16 ist, die diesen höheren Belastungen eher gewachsen ist. Diese Anordnung bei dem Reihenmotor nach Fig. 4 ergibt sich dadurch, daß bei dem V-Motor nach Fig. 2 die rechte der unteren Abtriebseite näher liegende Zylinderreihe 7b weggelassen ist.

Außer dem Vorteil einer rationellen Fertigung des Reihenmotors auf der gleichen Fertigungsstraße wie für den V-Motor bietet der Reihenmotor 2 mit der geneigten Zylinderreihe 7a auch noch gewisse Platzvorteile beim Einbau des Motors in einem Motorraum eines Personenkraftwagens. Die gesamte Einbauhöhe ist niedriger als bei einem vertikalstehenden Reihenmotor und es wird aufgrund der Querneigung der Zylinderreihe einseitig vermehrt Raum zum Einbau von Nebenaggregaten geschaffen. Abgesehen von den quer zu der Achse der Zylinderbohrungen gesehenen Bohrbildern sind auch die quer zu der Kurbelwellenachse genommenen Bohrbilder der beiden in den Figuren dargestellten Motortypen weitgehend identisch. Die übrigen Motorteile wie Kolben, Pleuelstangen, Wasserpumpe, Zylinderkopf usw. können ohnehin gleich ausgestaltet sein.

-13-
Leerseite

Daim 12196/4
 Bl.1

29.04.387

Fig.1

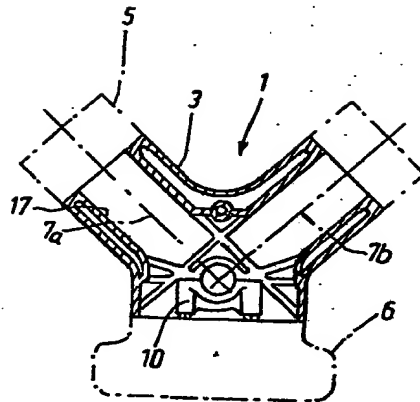


Fig.3

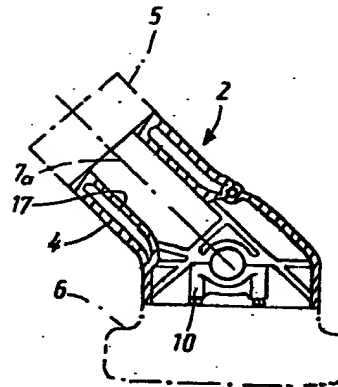


Fig.2

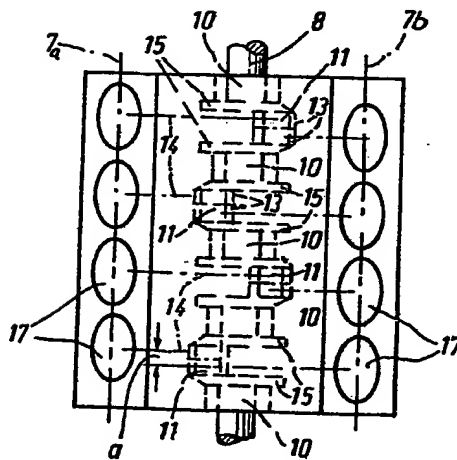
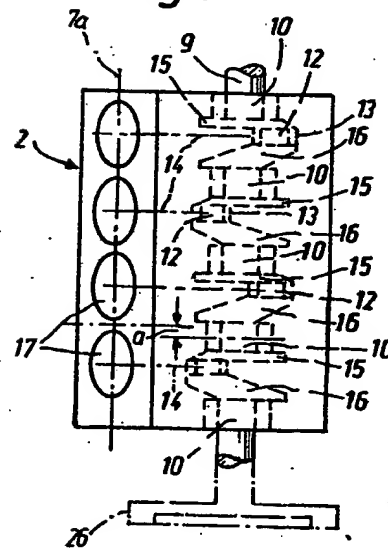


Fig.4



-14-

